

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

日 本 国 特 許 庁

15.08.00

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/005129

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 8月27日

REC'D 03 OCT 2000

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第241520号

WIPO

PCT

出 願 人

Applicant(s):

三洋電機株式会社

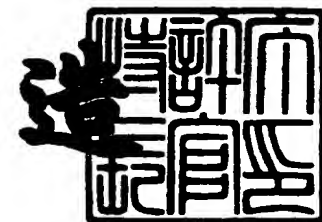
E K U

PRIORITY  
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3073496

【書類名】 特許願

【整理番号】 NEB0993088

【提出日】 平成11年 8月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/01

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

    【氏名】 前中 章弘

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式  
会社内

    【氏名】 吉山 雅彦

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式  
会社内

    【氏名】 村田 治彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000001889

    【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

    【代表者】 近藤 定男

【代理人】

    【識別番号】 100109368

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 稲村 悦男

    【連絡先】 電話 0 3 - 3 8 3 7 - 7 7 5 1 法務・知的財産部 東  
京事務所

【選任した代理人】

    【識別番号】 100111383

【弁理士】

【氏名又は名称】 芝野 正雅

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904451

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画素補間方法及び画素補間装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 元画像を構成する複数の基礎画素の間に補間画素を補間する画素補間方法において、前記補間画素を挟み、その挟む方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定する補間画素範囲設定ステップと、前記補間画素を斜めに挟む各方向において前記各基礎画素の画素値間の範囲を演算する範囲演算ステップと、該範囲演算ステップで演算した画素値間の範囲と前記補間画素範囲設定ステップで設定した画素値範囲とを比較する比較ステップと、該比較ステップでの比較の結果、前記画素値範囲が前記画素値間の範囲から外れているときは、前記画素値範囲のうち前記画素値間の範囲に最も近い値を補間画素候補値とし、前記画素値範囲と前記画素値間の範囲とが重なっていれば重なっている範囲の中心値を補間画素候補値とし、前記各斜め方向毎の補間画素候補値を抽出するとともに各補間画素候補値に相対する斜め相関値を抽出する斜め相関値抽出ステップと、該斜め相関値抽出ステップで抽出した斜め相関値から最小値を検出する最小値検出ステップと、該最小値検出ステップで検出した斜め相関値に相対する補間画素候補値を平均する平均演算ステップと、該平均演算ステップを前記補間画素の画素値として設定する補間画素決定ステップと、からなることを特徴とする画素補間方法。

【請求項 2】 前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む上下方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記範囲演算ステップは、前記補間画素の上下方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から範囲を演算し、さらに前記補間画素決定ステップは、基礎画素で上下方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の画素補間方法。

【請求項 3】 前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む左右方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記範囲演算ステップは、前記補間画素の左右方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から範囲を演算し、さらに前記補間画素決定ステップは、

基礎画素で左右方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の画素補間方法。

【請求項 4】 前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む斜め方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記補間画素決定ステップは、4 つの基礎画素を結んで形成される四角形の中心位置の補間画素の画素値を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の画素補間方法。

【請求項 5】 前記補間画素範囲設定ステップの補間画素を挟む斜め方向は、少なくとも交差する 2 方向毎に補間画素の画素値の範囲を抽出し、該抽出した各範囲が重なっている範囲を補間画素の画素値の範囲として設定することを特徴とする請求項 4 に記載の画素補間方法。

【請求項 6】 前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む方向の複数の基礎画素の画素値から画像のエッジを検出するエッジ検出ステップと、前記補間画素を挟む方向の各基礎画素の画素値間の範囲で、且つエッジを強調したい画素値近傍に前記補間画素の画素値範囲を設定する強調設定範囲規定ステップとを有したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 つに記載の画素補間方法。

【請求項 7】 元画像を構成する複数の基礎画素の間に補間画素を補間する画素補間装置において、前記補間画素を挟み、その挟む方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定する補間画素範囲設定手段と、前記補間画素を斜めに挟む各方向において前記各基礎画素の画素値間の範囲を演算する範囲演算手段と、該範囲演算手段で演算した画素値間の範囲と前記補間画素範囲設定手段で設定した画素値範囲とを比較する比較手段と、該比較手段での比較の結果、前記画素値範囲が前記画素値間の範囲から外れているときは、前記画素値範囲のうち前記画素値間の範囲に最も近い値を補間画素候補値とし、前記画素値範囲と前記画素値間の範囲とが重なっていれば重なっている範囲の中心値を補間画素候補値とし、前記各斜め方向毎の補間画素候補値を抽出するとともに各補間画素候補値に相対する斜め相関値を抽出する斜め相関値抽出手段と、該斜め相関値抽出手段で抽出した斜め相関値に相対する補間画素候補値を平

均する平均演算手段と、該平均演算手段を前記補間画素の画素値として設定する補間画素決定手段と、からなることを特徴とする画素補間装置。

【請求項 8】 前記補間画素範囲設定手段は、前記補間手段を挟む上下方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記範囲演算手段は、前記補間画素の上下方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から範囲を演算し、さらに前記補間画素決定手段は、基礎画素で上下方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする請求項 7 に記載の画素補間装置。

【請求項 9】 前記補間画素範囲設定手段は、前記補間手段を挟む左右方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記範囲演算手段は、前記補間画素の左右方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から範囲を演算し、さらに前記補間画素決定手段は、基礎画素で左右方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする請求項 7 に記載の画素補間装置。

【請求項 10】 前記補間画素範囲設定手段は、前記補間手段を挟む斜め方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記補間画素決定手段は、4 つの基礎画素を結んで形成される四角形の中心位置の補間画素の画素値を設定することを特徴とする請求項 7 に記載の画素補間装置。

【請求項 11】 前記補間画素範囲設定手段の補間画素を挟む斜め方向は、少なくとも交差する 2 方向毎に補間画素の画素値の範囲を抽出し、該抽出した各範囲が重なっている範囲を補間画素の画素値の範囲として設定することを特徴とする請求項 9 に記載の画素補間装置。

【請求項 12】 前記補間画素範囲設定手段は、前記補間画素の挟む方向の複数の基礎画素の画素値から画像のエッジを検出するエッジ検出手段と、前記補間画素を挟む方向の各基礎画素の画素値間の範囲で、且つエッジを強調したい画素値近傍に前記補間画素の画素値範囲を設定する強調設定範囲規定手段とを有したことを特徴とする請求項 7 乃至請求項 11 のいずれか 1 つに記載の画素補間装置。



## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、例えばインターレース映像信号から順次操作の映像信号に変換する場合や、拡大する場合に使用する画素間の補間方法及びその装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、画素補間の方法として、2:1インターレース走査（飛び越し走査）の映像信号を1:1順次走査の映像信号に変換する順次走査変換技術においては、IDTV (improved definition television) 受信回路に採用されている動き適応型走査線補間回路がある。動き適応型走査線補間回路の詳細については、参考文献、テレビジョン学会編、テレビジョン画像情報工学ハンドブック、P. 899～P. 900 (1990) に説明されている。

## 【0003】

その内、ライン走査線補間回路として、隣接走査線をそのまま用いる2度書きライン走査線補間回路と、隣接走査線の平均を用いる平均ライン走査線補間回路とが提案されている。

## 【0004】

また、特開平6-153169には、斜めエッジの解像度劣化を防ぐ目的で相関性の高い斜め方向に画素値を平均するライン走査線補間回路が開示されている。

## 【0005】

以下、図面を参照しながら、従来の順次走査変換装置の動作について説明する。図8はディスプレイ上に表示した画像を見た図である。

## 【0006】

a～nはインターレース走査の映像信号を表示した原ライン上の原画素であり、p0～p6は順次走査の映像信号を得るために作成する補間ライン上の補間画素である。ここで、原画素の画素値（ディスプレイ上の輝度値に相当）を、a＝

$b = c = d = e = 100$ ,  $f = g = 0$ ,  $h = i = j = 100$ ,  $k = l = m = n = 0$ とする。

【0007】

図8に示す画像は  $f-k$  の傾きを持つ斜めエッジ（以下、 $f-k$ エッジと略称する）であり、 $f-k$ エッジより左上方向が白色、右下方向が黒色である。このような場合に、上記に示す3方式の回路で補間した場合の画素値を考える。

【0008】

まず、2度書きライン走査線補間回路の場合は、隣接走査線をそのまま用いるため、補間画素の画素値は、 $p_0 = p_1 = p_2 = p_3 = p_4 = 100$ ,  $p_5 = p_6 = 0$ となり補間ラインが作成される。次に、平均ライン走査線補間回路の場合は、隣接走査線の平均を用いるため、補間画素の画素値は、 $p_0 = p_1 = p_2 = 100$ ,  $p_3 = p_4 = 50$ ,  $p_5 = p_6 = 0$ となる。

【0009】

また、相関性の高い斜め方向に画素値を平均するライン走査線補間回路の場合は、相関性の評価を補間画素を中心とした垂直方向および斜め方向の原画素間の差分値によって行い、この差分値が最も小さくなる方向を相関性の高い方向とし、その方向の原画素の平均値を補間画素の画素値とする。

【0010】

そのとき評価する方向は、垂直方向を中心として、左右に5方向を考える。したがって、 $p_0 = p_1 = 100$ となり、 $p_2$ は  $c-j$  方向または、 $d-i$  方向のいずれかを選択し  $p_2 = 100$ 、 $p_3$ は  $e-j$  方向を選択し  $p_3 = 100$ 、 $p_4$ は  $f-k$  方向を選択し  $p_4 = 0$ 、 $p_5 = p_6 = 0$ となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような従来の3方式によるライン走査線補間回路を用いた補間方法では、画像のエッジ部分において、以下のような画質劣化が発生するという問題点を有していた。

【0012】

2度書きライン走査線補間回路の場合、図8に示すような  $f-k$  エッジで、 $p$

3 = p 4 = 1 0 0、すなわち白色となるためにギザギザが生じる。その結果、インターレース表示の時に発生していたラインフリッカは全く軽減されない。

### 【0013】

平均ライン走査線補間回路の場合、p 3 = p 4 = 5 0、すなわち灰色となる。その結果、ラインフリッカは若干軽減されるものの、斜め方向の解像度が劣化し f - k エッジにボケが生じる。

### 【0014】

これらに対して、相関性の高い斜め方向に画素値を平均するライン走査線補間回路の場合、p 3 = 1 0 0、p 4 = 0 となり f - k エッジが完全に補間される。

### 【0015】

ところが、例えば風景を撮像した画像で黒又は黒に近い色の背景に、場所によって輝度に変化する白い縦線が存在する場合、補間画素を挟む上下方向の基礎画素の画素値を考慮しないために、補間すると白い縦線が所々背景色と同じ色に補間されて途切れてしまうことがある。

### 【0016】

この発明は、かかる課題を解決するためのものである。

### 【0017】

#### 【課題を解決するための手段】

この発明による画素補間方法は、元画像を構成する複数の基礎画素の間に補間画素を補間する画素補間方法において、前記補間画素を挟み、その挟む方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定する補間画素範囲設定ステップと、前記補間画素を斜めに挟む各方向において前記各基礎画素の画素値間の範囲を演算する範囲演算ステップと、該範囲演算ステップで演算した画素値間の範囲と前記補間画素範囲設定ステップで設定した画素値範囲とを比較する比較ステップと、該比較ステップでの比較の結果、前記画素値範囲が前記画素値間の範囲から外れているときは、前記画素値範囲のうち前記画素値間の範囲に最も近い値を補間画素候補値とし、前記画素値範囲と前記画素値間の範囲とが重なっていれば重なっている範囲の中心値を補間画素候補値とし、前記各斜め方向毎の補間画素候補値を抽出するとともに各補間画素候補値に相対する斜

め相関値を抽出する斜め相関値抽出ステップと、該斜め相関値抽出ステップで抽出した斜め相関値から最小値を検出する最小値検出ステップと、該最小値検出ステップで抽出した斜め相関値に相対する補間画素候補値を平均する平均演算ステップと、該平均演算ステップを前記補間画素の画素値として設定する補間画素決定ステップと、からなることを特徴とする。

## 【0018】

また、前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む上下方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記範囲演算ステップは、前記補間画素の上下方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から範囲を演算し、さらに前記補間画素決定ステップは、基礎画素で上下方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする。

## 【0019】

また、前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む左右方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記範囲演算ステップは、前記補間画素の左右方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から範囲を演算し、さらに前記補間画素決定ステップは、基礎画素で左右方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする。

## 【0020】

また、前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む斜め方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記補間画素決定ステップは、4つの基礎画素を結んで形成される四角形の中心位置の補間画素の画素値を設定することを特徴とする。

## 【0021】

また、前記補間画素範囲設定ステップの補間画素を挟む斜め方向は、少なくとも交差する2方向毎に補間画素の画素値の範囲を抽出し、該抽出した各範囲が重なっている範囲を補間画素の画素値の範囲として設定することを特徴とする。

## 【0022】

さらに、前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む方向の複数の基礎画素の画素値から画像のエッジを検出するエッジ検出ステップと、前記補間

画素を挟む方向の各基礎画素の画素値間の範囲で、且つエッジを強調したい画素値近傍に前記補間画素の画素値範囲を設定する強調設定範囲規定ステップとを有したことを特徴とする。

#### 【 0 0 2 3 】

また、本発明による画素補間装置は、元画像を構成する複数の基礎画素の間に補間画素を補間する画素補間装置において、前記補間画素を挟み、その挟む方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定する補間画素範囲設定手段と、前記補間画素を斜めに挟む各方向において前記各基礎画素の画素値間の範囲を演算する範囲演算手段と、該範囲演算手段で演算した画素値間の範囲と前記補間画素範囲設定手段で設定した画素値範囲とを比較する比較手段と、該比較手段での比較の結果、前記画素値範囲が前記画素値間の範囲から外れているときは、前記画素値範囲のうち前記画素値間の範囲に最も近い値を補間画素候補値とし、前記画素値範囲と前記画素値間の範囲とが重なっていれば重なっている範囲の中心値を補間画素候補値とし、前記各斜め方向毎の補間画素候補値を抽出するとともに各補間画素候補値に相対する斜め相関値を抽出する斜め相関値抽出手段と、該斜め相関値抽出手段で抽出した斜め相関値に相対する補間画素候補値を平均する平均演算手段と、該平均演算手段を前記補間画素の画素値として設定する補間画素決定手段と、からなることを特徴とする。

#### 【 0 0 2 4 】

また、前記補間画素範囲設定手段は、前記補間手段を挟む上下方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記範囲演算手段は、前記補間画素の上下方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から範囲を演算し、さらに前記補間画素決定手段は、基礎画素で上下方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする。

#### 【 0 0 2 5 】

また、前記補間画素範囲設定手段は、前記補間手段を挟む左右方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記範囲演算手段は、前記補間画素の左右方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から範囲を演算し、さらに前記補間画素決定手段は、基礎画素で左右方向に挟

んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする。

【0026】

また、前記補間画素範囲設定手段は、前記補間手段を挟む斜め方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記補間画素決定手段は、4つの基礎画素を結んで形成される四角形の中心位置の補間画素の画素値を設定することを特徴とする。

【0027】

また、前記補間画素範囲設定手段の補間画素を挟む斜め方向は、少なくとも交差する2方向毎に補間画素の画素値の範囲を抽出し、該抽出した各範囲が重なっている範囲を補間画素の画素値の範囲として設定することを特徴とする。

【0028】

さらに、前記補間画素範囲設定手段は、前記補間画素の挟む方向の複数の基礎画素の画素値から画像のエッジを検出するエッジ検出手段と、前記補間画素を挟む方向の各基礎画素の画素値間の範囲で、且つエッジを強調したい画素値近傍に前記補間画素の画素値範囲を設定する強調設定範囲規定手段とを有したことを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、プログレッシブ信号変換装置を本発明の一実施例として説明する。なお、本発明はこれに限定されず、画像を拡大したときに広がる画素間の補間や、画素の欠損を補う補間を行う時にも使用できる。

【0030】

図1において、1はインターレース映像信号Xをプログレッシブ映像信号Yに変換する映像変換装置、2はインターレース映像信号Xの2フィールド映像信号、即ち前フィールドと現フィールドとをまとめて1フレーム映像信号Zに変換するフレーム映像変換部、3は現フィールド内において1ライン間隔の隙間を上下の現フィールドの画素より推測して補間するフィールド内補間部、4は現フィールド内において1ライン間隔の隙間を前フィールドの画素より補間するフィールド間補間部、5はフレーム映像信号Zから静止確率 $G_s$ 及び動き確率 $G_m$ を抽出

し出力する動き検出装置に関する動き検出部、6は該動き検出部5から出力された各確率 $G_s$ 、 $G_m$ により動き係数 $K$ 及び動き係数 $K$ の補数 $(1-K)$ を演算し、出力する係数発生部である。

## 【0031】

7は乗算部であり、フィールド内補間部3の出力に係数発生部6から出力した動き係数 $(1-K)$ を乗算する乗算部7aとフィールド間補間部4の出力に係数発生部6から出力した動き係数 $K$ を乗算する乗算部7bとから構成される。8は加算部であり、乗算部7a及び7bの出力を加算し、プログレッシブ映像信号 $Y$ として出力するものである。

## 【0032】

前記係数発生部6は、動き検出部5から出力された静止確率 $G_s$ と動き確率 $G_m$ とに基づいて以下の式により動き係数 $K$ が算出される。

## 【0033】

かかる構成に基づく動作を以下に説明する。

## 【0034】

まずインターレース映像信号 $X$ を装置1内にに取り込み、まずフレーム映像変換部2に入力する。該フレーム映像変換部2では、インターレース映像信号 $Y$ の連続する前フィールドと現フィールドとを1フレームにまとめて、フレーム映像信号 $Z$ として出力する。

## 【0035】

具体的には、図2(a)において、インターレース映像信号 $X$ が時系列に連続して $X_1$ フィールド、 $X_2$ フィールド、 $X_3$ フィールド、 $X_4$ フィールド…が、送られてくるとする。フレーム映像変換部2では、 $X_1$ フィールドと $X_2$ フィールドとを合わせて $Z_1$ フレームを形成し、即ち図2(b)に示すように、 $X_1$ フィールドと $X_2$ フィールドとを1ライン毎に交互に配置して $Z_1$ フレームを形成し、フレーム映像信号 $Z$ として出力する。

## 【0036】

次に、 $X_2$ フィールドと $X_3$ フィールドとを合わせて $Z_2$ フレームを形成し、フレーム映像信号 $Z$ として出力する。前述の動作を順次行い、フレーム映像信号

Zを逐次出力するのである。

【0037】

また、動き検出部5は、フレーム映像変換部2から出力されたフレーム映像信号Zから静止確率 $G_s$ と動き確率 $G_m$ とを抽出し出力する。

【0038】

係数発生部6では、静止確率 $G_s$ と動き確率 $G_m$ とに基づいて動き係数Kを演算する。

【0039】

これと平行に、フィールド内補間部3では、フレーム映像信号Zを入力し、現フィールドの画素データから現フィールド間の画素を補間する。そして、補間した結果の映像信号を出力する。また、フィールド間補間部4では、フレーム映像信号Zを入力し、前フィールドの画素データから現フィールド間の画素を補間する。そして、前述と同様、補間した結果の映像信号を出力する。

【0040】

なお、現フィールドとは、例えばZ1フレームではX2フィールドが相当し、またZ2フレームではX3が相当し、前フィールドとは、Z1フレームでX1フィールド、Z2フレームではX2フィールドが相当する。

【0041】

前述のフィールド内補間部3からの映像信号を乗算部7aが入力し、係数発生部6で演算した動き係数Kを乗算する。またフィールド間補間部4からの映像信号を乗算部7bが入力し、係数発生部6で演算した動き係数Kの補数( $1-K$ )を乗算する。

【0042】

乗算部7a、7bでそれぞれ演算した結果を加算部8が入力し、加算してプログレッシブ映像信号Yとして出力するのである。

【0043】

以上のことにより、映像の動き量に応じてフレーム内補間された映像信号とフレーム間補間された映像信号とが合成されてプログレッシブ映像信号が形成されるので、動きのある物体を写したインターレース信号を単純にフレーム映像信号



に編集したときに生じる、物体の輪郭のぎざぎざが緩和され、見やすい映像が実現できるのである。

【 0 0 4 4 】

さて、本発明の画素補間装置となるフィールド内補間部 3 について、以下に詳細に説明する。

【 0 0 4 5 】

図 3 において、20 は補間画素を挟む方向に存在する複数基礎画素の各画素値から前記補間画素の画素値範囲を設定する補間画素範囲設定手段である。該補間画素範囲設定手段 20 は、補間する画素位置が画像の輪郭（エッジ）部付近となるかどうか判断するためのエッジ検出手段 20 a と、該エッジ検出手段 20 a の検出結果に基づいて補間画素の画素値を存在させる範囲を設定するとともに斜め相関値と補間画素候補値との相関関係を設定する強調設定範囲規定手段 20 b とを有している。

【 0 0 4 6 】

21 は補間画素を斜めに挟む各方向において各基礎画素の画素値間の範囲を演算する範囲演算手段、22 は範囲演算手段 21 で演算した画素値間の範囲と前記強調設定範囲規定手段 20 b で設定した設定範囲とを比較する比較手段である。

【 0 0 4 7 】

23 は比較手段 22 での比較の結果に基づいて斜め相関値及び画素補間候補値を抽出する斜め相関値抽出手段である。具体的には、前記画素値範囲が前記画素値間の範囲から外れているときは、前記画素値範囲のうち前記画素値間の範囲に最も近い値を画素補間候補値とし、前記画素値範囲と前記画素値間の範囲とが重なっていれば重なっている範囲の中心値を補間画素候補値とし、それぞれの補間画素候補値の斜め相関値を前記強調設定範囲規定手段 20 b で設定した相関関係から求め、前記各斜め方向毎の斜め相関値及び補間画素候補値を抽出するのである。

【 0 0 4 8 】

24 は斜め相関値抽出手段 23 で抽出した斜め補間値は複数抽出されたうちから最小値を検出する最小値検出手段と、25 は最小値検出手段 24 で抽出した斜

め相関値に対する画素補間候補値の平均を演算する平均演算手段、26は平均演算手段25で演算した平均値を補間画素の画素値として設定する画素値決定手段である。

#### 【0049】

かかる構成の動作を図4に基づいて説明する。まず図5に示すように基礎画素 $D_{24}$ と $D_{34}$ とで上下方向に挟んだ位置の補間画素 $D_{x1}$ の補間を行う動作について説明する。

#### 【0050】

まずステップS1では、補間画素範囲設定手段20で補間画素 $D_{x1}$ をV方向に挟む位置の基礎画素 $D_{24}$ と $D_{34}$ との各画素値の大きい値と小さい値とで形成する範囲を規定する。そして、エッジ検出手段20aで補間画素 $D_{x1}$ のV方向に位置する基礎画素 $D_{14}$ 、 $D_{24}$ 、 $D_{34}$ 、 $D_{44}$ の各画素値から画像の輪郭（エッジ）が存在するかどうか判断する。

#### 【0051】

ステップS2では、ステップS1の判断の結果から、強調設定範囲規定手段20bで補間画素 $D_{x1}$ の画素値 $x1$ を存在させる範囲を、基礎画素 $D_{24}$ と $D_{34}$ とで規定した範囲のうち基礎画素 $D_{24}$ の画素値近傍、基礎画素 $D_{34}$ の画素値近傍、中間のいずれかに設定する。このとき、補間画素候補値と斜め相関値との相関関係も設定しておく。

#### 【0052】

ステップS3では、範囲演算手段21で挟む基礎画素の画素値の小さい値から大きい値の範囲を求める。具体的には、基礎画素 $D_{21}$ と $D_{37}$ 、 $D_{22}$ と $D_{36}$ 、 $D_{23}$ と $D_{35}$ 、 $D_{25}$ と $D_{33}$ 、 $D_{26}$ と $D_{32}$ 及び $D_{27}$ と $D_{31}$ との関係に基づいて、各画素値間の範囲演算する。

#### 【0053】

ステップS4では、比較手段22でステップS2で設定した設定範囲とステップS3で求めた範囲とを比較し、それぞれの範囲が重なっているかどうか調べる。

#### 【0054】

ステップ S 5 では、斜め相関値抽出手段 2 3 で、ステップ S 4 での比較の結果により、それぞれの範囲が重なっていれば重なっている部分の中心値を補間画素候補値として抽出する。また重なっていなければ、ステップ S 2 で設定した設定範囲のうちステップ S 3 で求めた範囲に一番近い値を補間画素候補値として抽出する。この補間画素候補値は、全ての斜め方向について抽出する。このとき、ステップ S 2 で設定した補間画素候補値と斜め相関値との相関関係から斜め相関値も抽出する。

## 【 0 0 5 5 】

ステップ S 6 では、ステップ S 5 で抽出した各斜め相関値から最小値を検出する。ステップ S 7 では、ステップ S 6 で検出した斜め相関値に対応する画素補間候補値を平均演算手段 2 5 で平均する。ステップ S 8 では、ステップ S 7 で演算した平均値を、画素補間決定手段 2 6 で補間画素  $D_{x1}$  の画素値  $x_1$  として設定する。ステップ S 9 では全ての補間画素の画素値を求めるまでステップ S 1 からステップ S 8 を繰り返し実行させ、全ての画素値が設定されれば終了させる。

## 【 0 0 5 6 】

以上の動作により、補間画素  $D_{x1}$  の補間値を設定するのである。

## 【 0 0 5 7 】

前述の構成において、基礎画素の左右方向に挟む位置の補間画素、即ち図 6 において、基礎画素  $D_{33}$  と  $D_{34}$  との間の補間画素  $D_{x3}$  を求める場合について説明する。

## 【 0 0 5 8 】

図 4 のステップ S 1 において、補間画素  $D_{x1}$  の代わりに補間画素  $D_{x3}$  を H 方向（左右方向）に挟む方向に位置する複数の基礎画素から画像の輪郭の存在を判断し、ステップ S 2 でステップ S 1 の判断結果から同様に補間画素範囲及び補間画素候補値と斜め相関値との相関関係を設定し、さらにステップ S 3 で範囲演算手段 2 1 が基礎画素  $D_{13}$  と  $D_{74}$ 、 $D_{14}$  と  $D_{73}$ 、 $D_{23}$  と  $D_{64}$ 、 $D_{24}$  と  $D_{63}$ 、 $D_{33}$  と  $D_{54}$  及び  $D_{34}$  と  $D_{53}$  との関係に基づいて、各画素値間の範囲演算する。あとステップ S 4 は、前述の通り実行することにより、補間画素を設定するのである。

## 【 0 0 5 9 】

また、基礎画素の斜め方向に挟む位置の補間画素、即ち図 7 に示すように基礎画素  $D_{23}$ 、 $D_{24}$ 、 $D_{33}$ 、 $D_{34}$  で形成される四角形の中心位置、または  $D_{23}$  と  $D_{34}$  とを結ぶ線と  $D_{24}$  と  $D_{33}$  とを結ぶ線との交点位置の補間画素  $D_{x2}$  の画素値  $\times 2$  を求める場合について、説明する。

#### 【0060】

ステップ S1 及びステップ S2 で補間画素  $D_{x2}$  を存在させる範囲を設定するのであるが、これは図 7 中の L 方向に存在する基礎画素と R 方向に存在する基礎画素とのそれぞれの範囲を演算し、その後演算した各範囲を比較し、重なっている部分を補間画素  $D_{x2}$  を存在させる範囲として設定する。

#### 【0061】

そして、ステップ S3 で範囲演算手段 21 が、基礎画素  $D_{22}$  と  $D_{35}$ 、 $D_{23}$  と  $D_{34}$ 、 $D_{13}$  と  $D_{44}$ 、 $D_{14}$  と  $D_{43}$ 、 $D_{24}$  と  $D_{33}$  及び  $D_{25}$  と  $D_{32}$  の関係において、それぞれ画素の範囲演算する。あとは、前述のステップ S4 以降同じ動作を行い、補間画素  $D_{x2}$  を設定するのである。

#### 【0062】

なお、前述の範囲演算の結果、範囲が重ならず、補間画素  $D_{x2}$  を存在させる範囲が設定できなかったときは、周囲の 4 画素、即ち  $D_{23}$ 、 $D_{24}$ 、 $D_{33}$  及び  $D_{34}$  の画素値の平均値を補間画素  $D_{x2}$  の画素値として設定している。

#### 【0063】

以上により、補間画素の画素値をおおざっぱに演算するかわりに、ループ演算をなくし、回路構成を簡素化し、設計しやすくなるものである。

#### 【0064】

なお、前述の構成において、補間画素を挟む斜め方向は、上下方向から左右に少なくとも 3 画素分を考慮すれば十分な効果が得られることを実験で確認できている。

#### 【0065】

##### 【発明の効果】

この発明によれば、画素を補間しても斜め線のぎざぎざが抑制され、また例えば風景を撮像した画像で黒又は黒に近い色の背景に、場所によって輝度が変化する

る白い縦線が存在する場合でも、白い縦線が途切れず補間することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

映像信号変換装置の概略図である。

【図 2】

インターレース映像信号とフレーム映像信号を説明する図である。

【図 3】

本発明のフィールド内補間部の制御ブロック図である。

【図 4】

図 3 の動作フローチャートを示す図である。

【図 5】

基礎画素の上下方向に挟む補間画素を補間するときの基礎画素及び補間画素の  
関係を示す図である。

【図 6】

基礎画素の左右方向に挟む補間画素を補間するときの基礎画素及び補間画素の  
関係を示す図である。

【図 7】

基礎画素の斜め方向に挟む補間画素を補間するときの基礎画素及び補間画素の  
関係を示す図である。

【図 8】

斜め線に対する補間画素作業手順を説明するための図である。

【符号の説明】

- 2 フレーム映像変換部
- 3 フィールド内補間部
- 4 フィールド間補間部
- 2 0 補間画素設定手段
- 2 1 範囲演算手段
- 2 2 比較手段
- 2 3 斜め相関値抽出手段

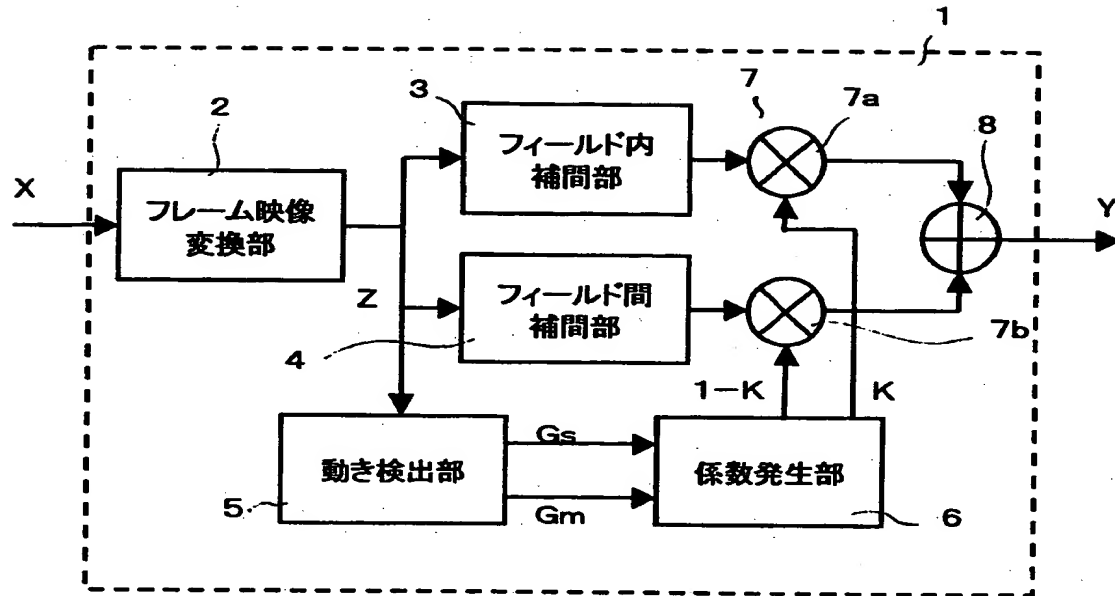
2 4 平均演算手段

2 5 補間画素決定手段

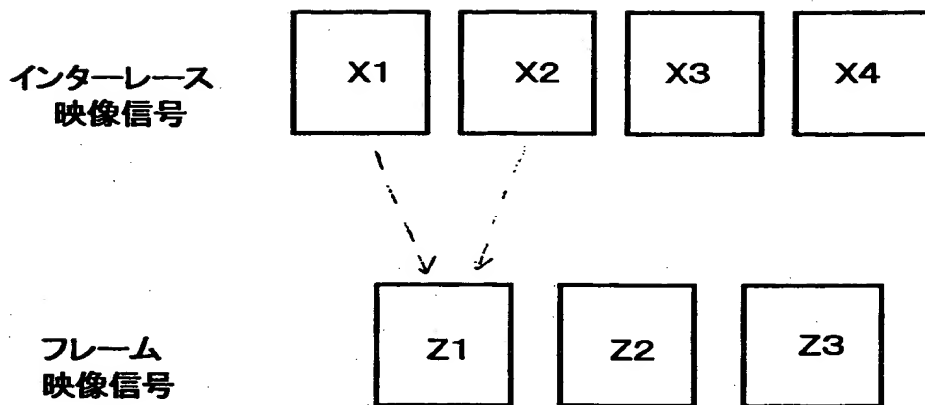
【書類名】

図面

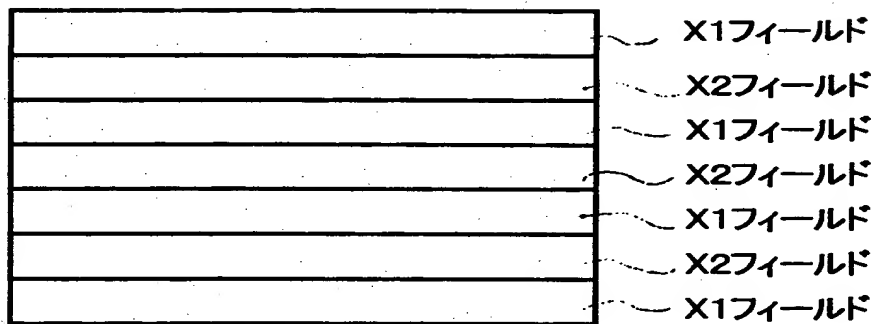
【図 1】



【図 2】



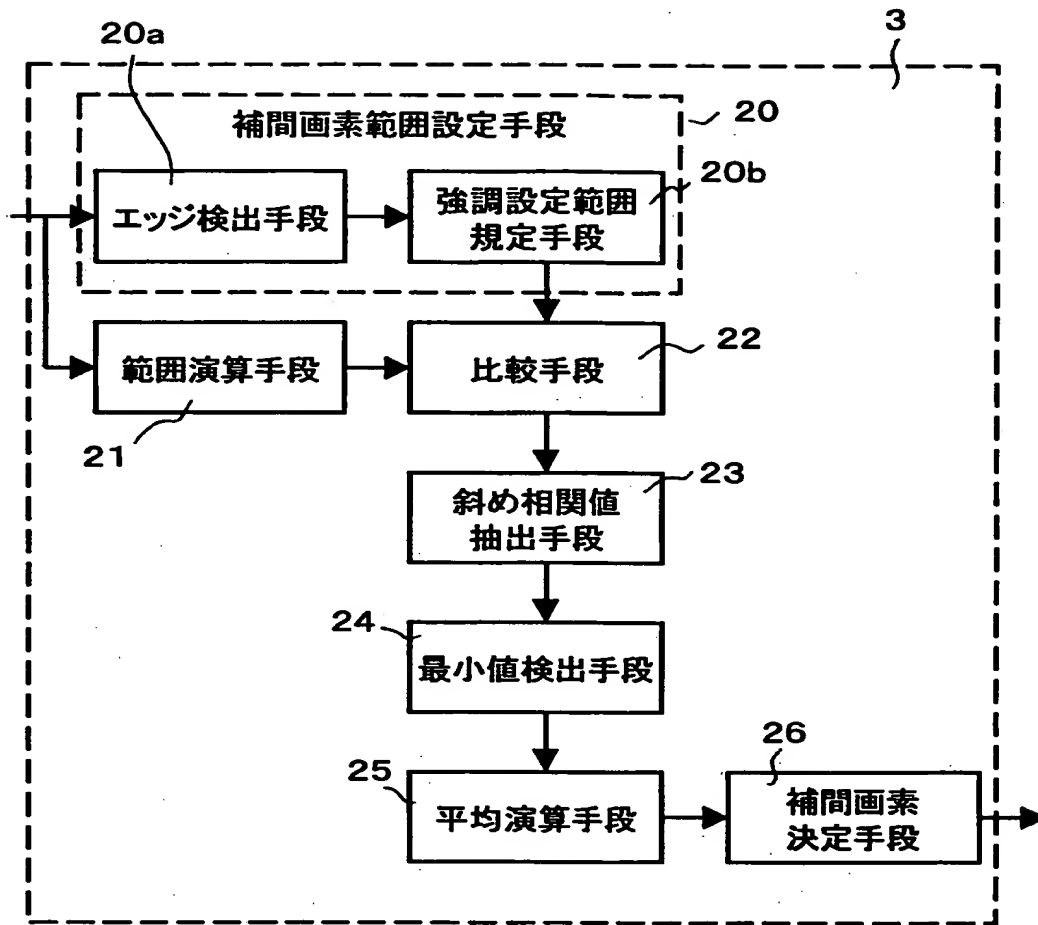
(a)



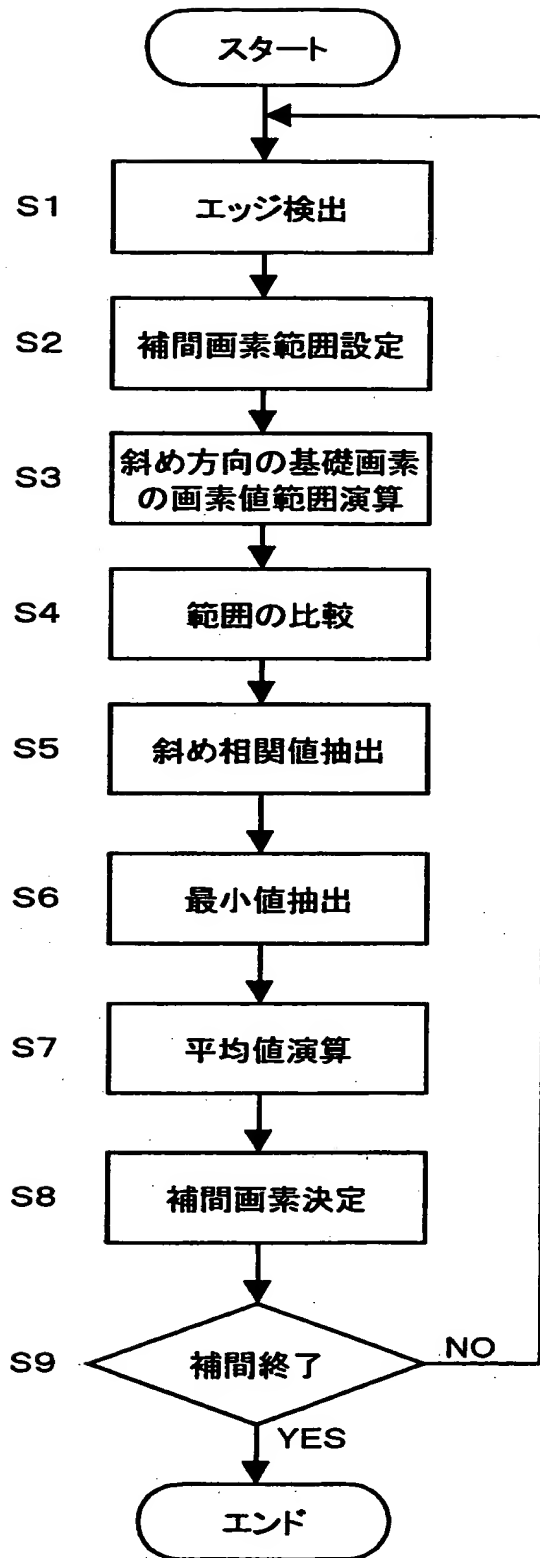
(b)



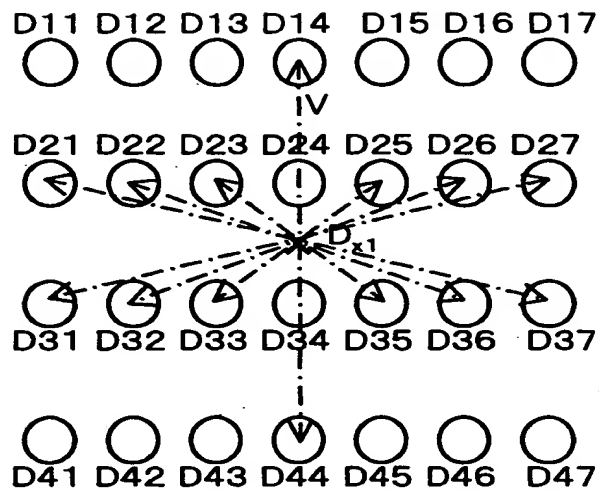
【図 3】



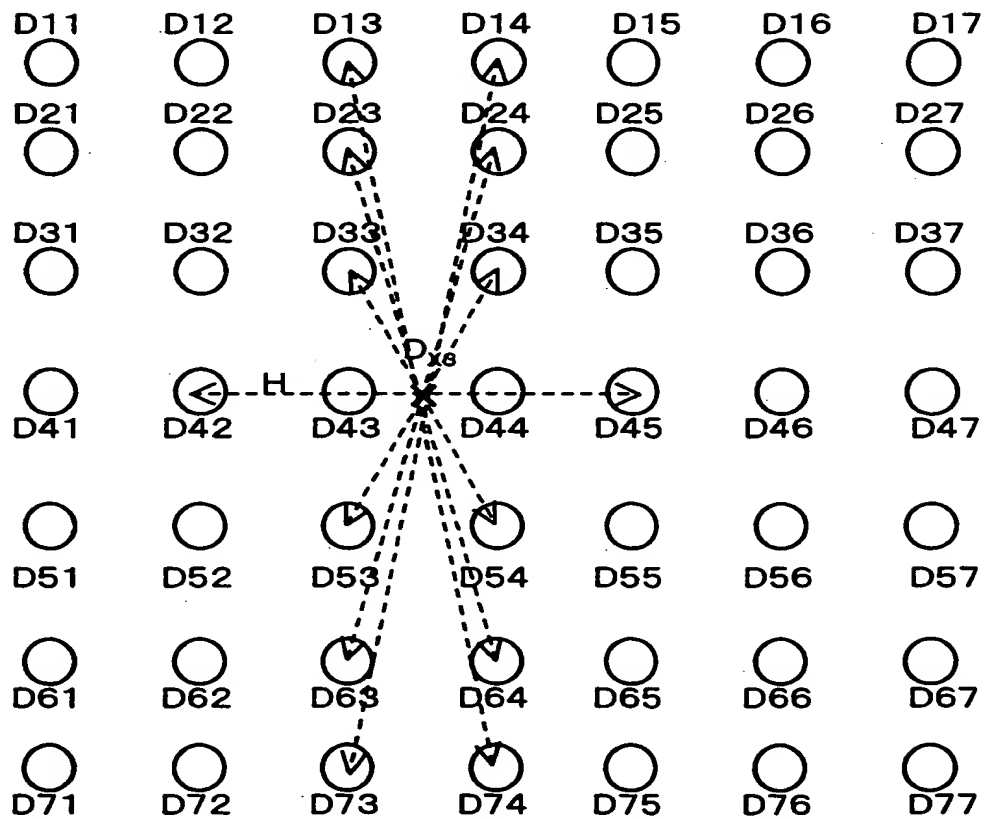
【図 4】



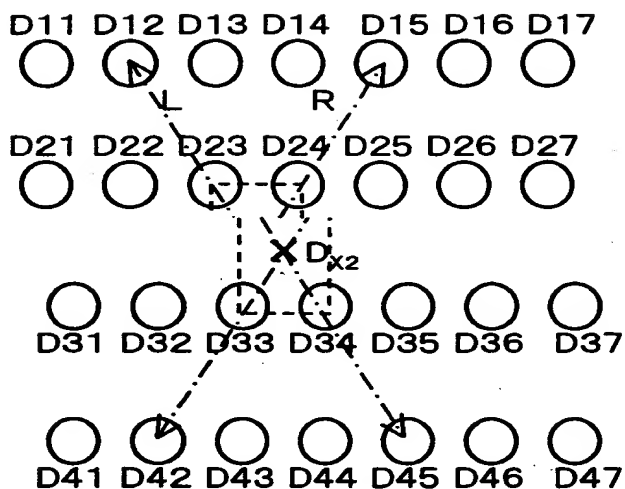
【図 5】



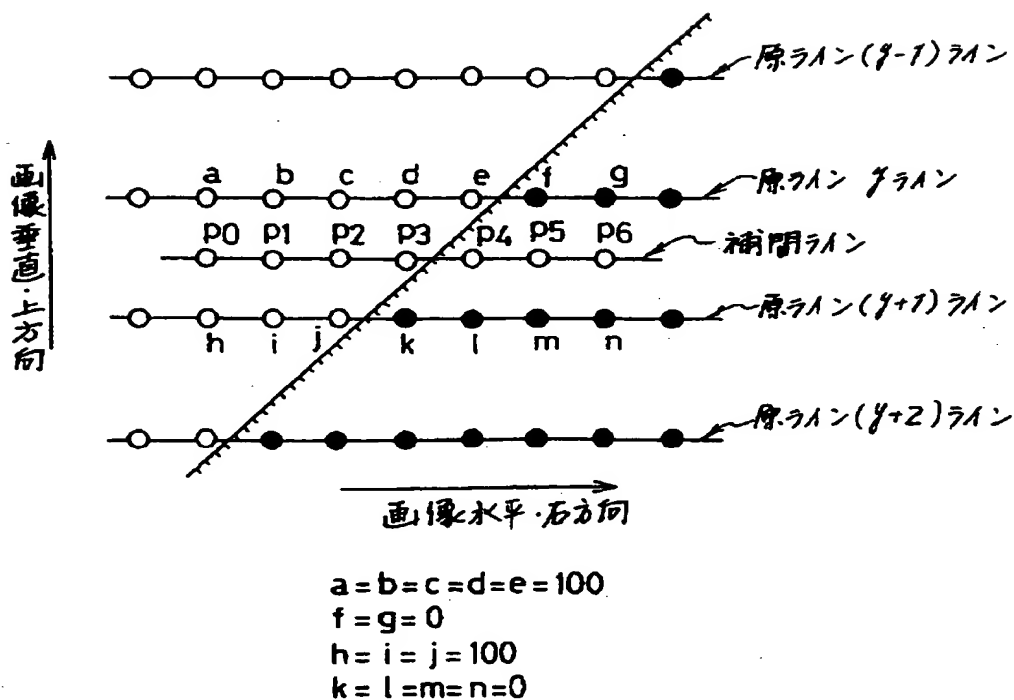
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来は、例えば風景を撮像した画像で黒又は黒に近い色の背景に、場所によって輝度が変化する白い縦線が存在する場合、白い縦線が所々背景色と同じ色に補間されて途切れてしまうことがある。

【解決手段】 補間画素範囲設定手段で補間画素を挟み、その挟む方向に存在する基礎画素の画素値から前記補間画素の存在させる画素値範囲を設定し、また補間画素を斜めに挟む各方向の各基礎画素の画素値範囲を範囲演算手段で演算し、該各方向の演算結果と補間画素範囲設定手段で設定した画素値範囲との比較により各斜め方向の補間画素候補値及び該候補値に相関する斜め相関値を抽出し、この抽出した斜め相関値の最小値を検出した後、検出した最小値の斜め相関値に相対する補間画素候補値を平均することにより補間画素を設定する構成である。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001889]

1. 変更年月日

1993年10月20日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名

三洋電機株式会社